

GUIA DOCENTE DE TOXICOLOGÍA EN LA LICENCIATURA DE FARMACIA

Fernández, P; Bermejo, A M

Departamento de Anatomía Patológica y Ciencias Forenses. Universidad de Santiago de Compostela. Calle San Francisco, s/n. 15782–Santiago de Compostela.

e-mail: puri.fernandez@usc.es

Rebut: maig 2008. Acceptat: setembre de 2008

ABSTRACT

The Process of Convergence towards a European Higher Education Area (Bologna, June 19, 1999) calls for a new planning teaching at the University Centers. One of the tools to achieve an improvement in the Teaching Quality is the Teaching Guide, a dossier to guide the independent learning of the student through the material delivered by the teacher. Within this framework has been developed the Teaching Guide for the Toxicology Course, according to the European Credit Transfer System (ECTS). We describe the subject emphasizing the importance of previous knowledge and its influence on the pharmaceutical profession. A objectives, competencies and contents are marked to show the potential risk of chemical agents. We indicate the methodology followed, the system of evaluation and the attribution of ECTS credits. Finally, the obtained results were exposed and discussed, and a conclusions were established.

KEY WORDS: Teaching guide, Toxicology, ECTS

RESUMEN

El proceso de Convergencia hacia un Espacio Europeo de Educación Superior (Bologna, 19 de junio de 1999) hace necesaria una nueva planificación de la docencia a nivel de los Centros Universitarios. Una de las herramientas para conseguir una mejora de la Calidad de la Docencia es la Guía Docente, un dossier para orientar el aprendizaje autónomo del alumno a través del material entregado por el profesor. En este marco se ha elaborado la Guía Docente de la Asignatura Toxicología, según el Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos (ECTS). Se hace una descripción de la materia, destacando la importancia de ciertos conocimientos previos y su incidencia en el ejercicio profesional del farmacéutico. Se marcan unos objetivos, competencias y contenidos, útiles para evaluar el riesgo potencial de agentes químicos. Se indica la metodología seguida, el sistema de evaluación y la atribución de créditos ECTS.

Finalmente se exponen y discuten los resultados obtenidos y se establecen unas conclusiones.

PALABRAS CLAVE: Guia docente, Toxicología, ECTS

INTRODUCCIÓN

Un propósito básico para la reconfiguración de la educación superior consiste en la elaboración de guías docentes conforme a un modelo de diseño curricular concordante con el cambio conceptual que requiere el nuevo espacio europeo. Esto significa que las guías docentes deben estar centradas en el trabajo de aprendizaje del alumno, ser estructuradas y transparentes para facilitar la movilidad, estar descritas en términos de contenidos y competencias, y ser coherentes en su conjunto (Zabalza 2004, ENQA 2005, Suárez 2005, Bonet 2005, upm y mec).

La guía que presentamos se refiere a la Toxicología, una asignatura troncal de 6 créditos (4,5 teóricos y 1,5 prácticos), impartida en cuarto curso de la Licenciatura de Farmacia. Al ser una materia nueva para los alumnos, consideramos que tiene un carácter mixto, de introducción y también de profundización en diferentes aspectos conducentes a una cultura toxicológica que facilite un buen ejercicio profesional. En este sentido, se ha de destacar su importancia en la vida laboral de un farmacéutico pues se requieren conocimientos toxicológicos a la hora de desarrollar muchas de sus tareas en *oficinas de farmacia* (consideración de acciones secundarias de medicamentos), en *farmacia hospitalaria* (asesoramiento a los clínicos sobre las intoxicaciones atendidas en el hospital), en *laboratorios clínicos* (interpretación de niveles plasmáticos y su correlación con la clínica de pacientes intoxicados o pacientes a tratamiento con determinados fármacos), en *laboratorios farmacéuticos* (ensayos de toxicidad aguda y crónica) y en *industrias* (utilización de productos peligrosos, exposición a sustancias tóxicas). En el día a día de un profesional sanitario es crucial el conocimiento de la toxicidad de los productos manejados o consumidos por ellos mismos o personas de su entorno, incluyendo posibles acciones terapéuticas de urgencia, así como el diagnóstico de la posible toxicidad.

Son recomendables unos conocimientos previos de *inglés e informática* para facilitar el acceso del alumno a las revistas científicas y a las investigaciones realizadas por otros autores en el campo de la Toxicología. Además son esenciales los conocimientos adquiridos en otras materias cursadas anteriormente: "*Técnicas instrumentales*", que incluyen el fundamento de las técnicas analíticas utilizadas en Toxicología; "*Fisiología*", en donde se explica el mecanismo de acción tóxica de los agentes relatados en el programa; "*Farmacología*", ya que un grupo importante de agentes tóxicos son medicamentos que deben ser conocidos por los alumnos para poder comprender los efectos tóxicos de los mismos; y "*Farmacognosia*", pues las drogas de abuso constituyen una parte del programa y su origen es básicamente vegetal, por lo que el conocimiento de las plantas y sus principales principios activos ayudará al alumno a

comprender la materia.

OBJETIVOS Y CONTENIDOS

El objetivo general de esta materia es introducir al alumno en los conocimientos de esta ciencia multidisciplinar que evalúa el riesgo potencial de fármacos, drogas de abuso y otros agentes sobre la salud humana cuando se dan exposiciones agudas o crónicas. Los objetivos específicos son: Conocer los mecanismos de incorporación, transformación y excreción de los agentes químicos, los mecanismos de toxicidad y los métodos usados para evaluar la toxicidad; Conocer el fundamento del diagnóstico y tratamiento general de las intoxicaciones; Conocer las bases de la investigación toxicológica y la elección de muestras biológicas adecuadas para la misma.

Además se deben destacar las ganancias a conseguir por el alumno, en relación con:

A.- Los contenidos específicos del curso: Saber utilizar los recursos de información toxicológica para la resolución de casos concretos y prácticos y saber interpretar los resultados más comunes de las pruebas de evaluación de toxicidad y de una investigación toxicológica.

B.- Las competencias generales: Desarrollar una visión crítica sobre las aplicaciones de la Toxicología en el quehacer diario y saber expresar y debatir los problemas que van surgiendo durante el curso.

C.- La actitud ante los demás: fomentar el trabajo en equipo y la comunicación interpersonal para mejorar la propia iniciativa y la creatividad

PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS

Bloque I. Principios Básicos

Lección 1.- TOXICOLOGÍA. CONCEPTO DE TOXICIDAD.

Lección 2.- ACCIÓN TÓXICA.

Lección 3.- MECANISMOS DE TOXICIDAD.

Lección 4.- PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN TOXICOLÓGICA.

Sentido de este bloque: Esta parte del programa es el punto de partida para el estudio de esta ciencia multidisciplinar. Contiene los conceptos fundamentales de la Toxicología y es necesaria para comprender el riesgo asociado al consumo de drogas y/o medicamentos, así como los distintos mecanismos de toxicidad que facilitarán un adecuado diagnóstico y una posterior solución del problema. También se estudian diferentes métodos de evaluación toxicológica,

imprescindibles cuando entra una sustancia en el mercado farmacéutico.

Bloque II. Diagnóstico y Tratamiento en Toxicología

Lección 5.- LAS INTOXICACIONES.

Lección 6.- INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS TOXICOLÓGICO.

Lección 7.- TRATAMIENTO DE LA MUESTRA.

Lección 8.- TÉCNICAS ANALÍTICAS APLICADAS A LA TOXICOLOGÍA.

Sentido de este bloque: Esta parte del programa es necesaria para ayudar al alumno a saber relacionar unos síntomas o unos niveles detectados en sangre con una intoxicación. Se explican las herramientas analíticas utilizadas para la investigación toxicológica, por la que se demostrará la presencia de sustancias, supuestas causantes de una intoxicación. Es una parte importante del programa para el buen desarrollo de las clases prácticas de esta asignatura.

Bloque III. Toxicología Sistémica

Lección 9.- EFECTOS TÓXICOS SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO.

Lección 10.- EFECTOS TÓXICOS SOBRE EL SISTEMA CARDIOVASCULAR.

Lección 11.- EFECTOS TÓXICOS SOBRE EL APARATO RESPIRATORIO.

Lección 12.- EFECTOS TÓXICOS SOBRE HÍGADO Y RIÑÓN.

Lección 13.- EFECTOS TÓXICOS SOBRE LA SANGRE.

Sentido de este bloque: Esta parte del programa incluye el estudio de las lesiones producidas por los tóxicos sobre diferentes sistemas. Es necesario conocer las funciones principales de cada órgano diana, su estructura y las manifestaciones o trastornos funcionales que se pueden producir. También se estudian aquellos medicamentos con mayor capacidad de actuación sobre cada uno de los sistemas o aparatos mencionados.

Bloque IV. Intoxicaciones por Sustancias de Interés Sanitario

Lección 14.- DROGAS DE ABUSO (I). Alcohol. Opiáceos. Cocaína.

Lección 15.- DROGAS DE ABUSO (II). LSD. Cannabis. Sustancias de diseño.

Lección 16.- NARCÓTICOS SINTÉTICOS.

Lección 17.- ANALGÉSICOS, ANTIPIRÉTICOS Y ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS.

Lección 18.- PSICOFÁRMACOS. Benzodiazepinas. Antidepresivos. Antipsicóticos.

Lección 19.- GLUCÓSIDOS CARDIOTÓNICOS Y ANTIARRÍTMICOS.

Lección 20.- HEPARINA Y ANTICOAGULANTES ORALES.

Sentido de este bloque: Esta parte del programa constituye una fuente importante de debate porque aborda el problema que plantean las drogas desde el punto de vista clínico, social y económico. La gran cantidad de sobredosis que se producen, así como las conductas antisociales

en los sujetos drogodependientes, hacen necesario un conocimiento profundo de todos los aspectos relacionados con la drogadicción. También se incluyen otras lecciones dedicadas a medicamentos muy usados y por tanto susceptibles de causar numerosas intoxicaciones.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

Sesión 1: Búsqueda bibliográfica en Internet de temas relacionados con la Toxicología. Preparación de un artículo para su publicación en una Revista Científica.

Sesión 2: Aplicación de la cromatografía en capa fina (CCF) para el *screening* de fármacos y drogas de abuso en orina.

Sesión 3: Aplicación de la cromatografía de gases-espacio de cabeza (CG-EC) para la determinación de alcohol etílico en sangre.

Sesión 4: Aplicación de la cromatografía de gases-espectrometría de masas (CG-EM) para el *screening* de fármacos y drogas de abuso en medios biológicos.

Sesión 5: Aplicación de la cromatografía líquida de alta resolución (CLAR) para la determinación de fármacos y drogas de abuso en sangre.

METODOLOGÍA

La docencia de la asignatura se organiza en clases magistrales y clases prácticas, utilizando medios audiovisuales didácticos que ayudan al alumno a un mejor seguimiento de las explicaciones del profesor. En los últimos minutos de estas clases se hará un resumen de la lección teórica o práctica del día y se invita a los alumnos a preguntar cuestiones relacionadas con la misma.

Se propone a los alumnos a preparar y exponer en clase trabajos monográficos sobre distintos tipos de intoxicaciones, invirtiendo en esta actividad un total de 5 horas presenciales.

Las clases prácticas se imparten *en el laboratorio* (12 horas a grupos de 20 alumnos), desarrollando diferentes metodologías analíticas para identificar y cuantificar tóxicos en muestras biológicas, y *en el aula de Informática* (3 horas a grupos de 20 alumnos), con el fin de acercarlos a una búsqueda on-line de ciertos temas toxicológicos y facilitarles la preparación de un artículo para su publicación en una revista científica.

Asimismo los alumnos deben introducir la asignatura dentro de los amplios conocimientos que ya tienen de Farmacia, buscando implicaciones, referencias y repercusiones en su profesión futura.

Atribución de créditos ECTS: La materia de Toxicología de cuarto curso de la licenciatura de Farmacia es de 6 créditos ECTS, equivalentes a 150 horas, las cuales son repartidas en las siguientes actividades (Tabla 1)

Tabla 1.- Distribución de las actividades

Actividades	Horas presenciales	Factor	Horas trabajo autónomo	Total
<i>Clases teóricas</i>	30	1,5	45	75
<i>Trabajos</i>	5	6	30	35
<i>Prácticas</i>	14	0,5	7	21
<i>Tutorías</i>	2	0	0	2
<i>Exámenes</i>	2	7	14	16
<i>Revisión exámenes</i>	1	0	0	1
TOTAL	54		96	150

Indicaciones sobre la Evaluación

El pilar fundamental de la evaluación final del alumno se basa en la realización de un examen escrito, que supondrá el 70% de la nota final de la materia. Se valoran los conocimientos teóricos adquiridos por el alumno, incluyendo las lecciones explicadas por el profesor y los trabajos expuestos por algunos compañeros. La asistencia regular a clase con participación activa en la misma es valorada hasta un 10%. La preparación y exposición en clase de un trabajo también es valorada hasta un 20% (Tabla 2). Las prácticas de laboratorio son obligatorias y se consideran superadas con la asistencia y la resolución de algunas cuestiones planteadas en estas sesiones. El alumno deberá obtener 5 puntos sobre 10 para aprobar.

ASPECTO	CRITERIOS	INSTRUMENTO	PESO
----------------	------------------	--------------------	-------------

Asistencia y participación	Participación activa en clase	Observación del profesor	10%
Conceptos de la materia	Dominio de conocimientos	Examen	70%
Realización de trabajos	- Estructura - Presentación - Calidad	Entrega y presentación en clase	20%

Tabla 2.- Sistema de Evaluación

Recomendaciones de cara a la evaluación:

Es importante que el alumno coteje y amplíe los apuntes que tomó en clase con ayuda de los libros que son recomendados en cada lección. Si es necesario, también se deben plantear las dudas que vayan apareciendo, tanto en clase como en las horas de tutorías. Para la elaboración de los trabajos se recomienda recabar información en Internet pero más importante es consultar a los profesores y leer libros de texto de la materia. En el momento de la realización del examen, es fundamental la lectura pausada de cada una de las preguntas para evitar respuestas equivocadas, en la medida de lo posible.

Recomendaciones de cara a la recuperación:

Considerando que el tipo de examen va a ser el mismo para la recuperación de los conceptos teóricos, se recomienda que el alumno acuda a la revisión de su examen para la que es convocado cuando se hacen públicas las calificaciones. De esta manera, y en base a los errores cometidos, el estudio de la materia será más sencillo, aunque también se recomienda la asistencia a las tutorías del profesor, en caso de cualquier duda.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La figura 1 refleja las calificaciones obtenidas antes (curso 2005-06) y después de implantar la Guía Docente (curso 2006-07) en la asignatura de Toxicología de la Licenciatura de Farmacia. Se observa una disminución en el porcentaje de alumnos no presentados y unos mejores resultados en cuanto al número de aprobados y sobresalientes. Estos datos son corroborados en la Figura 2, en la cual se pone de manifiesto esta tendencia descendente entre los alumnos no presentados, así como un claro aumento entre los alumnos que han superado la materia desde el curso 2005-06 al curso 2007-08. Precisamente en estos dos últimos años se ha conseguido una mejora sustancial en la comunicación alumno-profesor y en la motivación de los alumnos, que

se han implicado cada vez más en la elaboración y presentación en clase de trabajos monográficos elegidos por ellos (Figura 3).

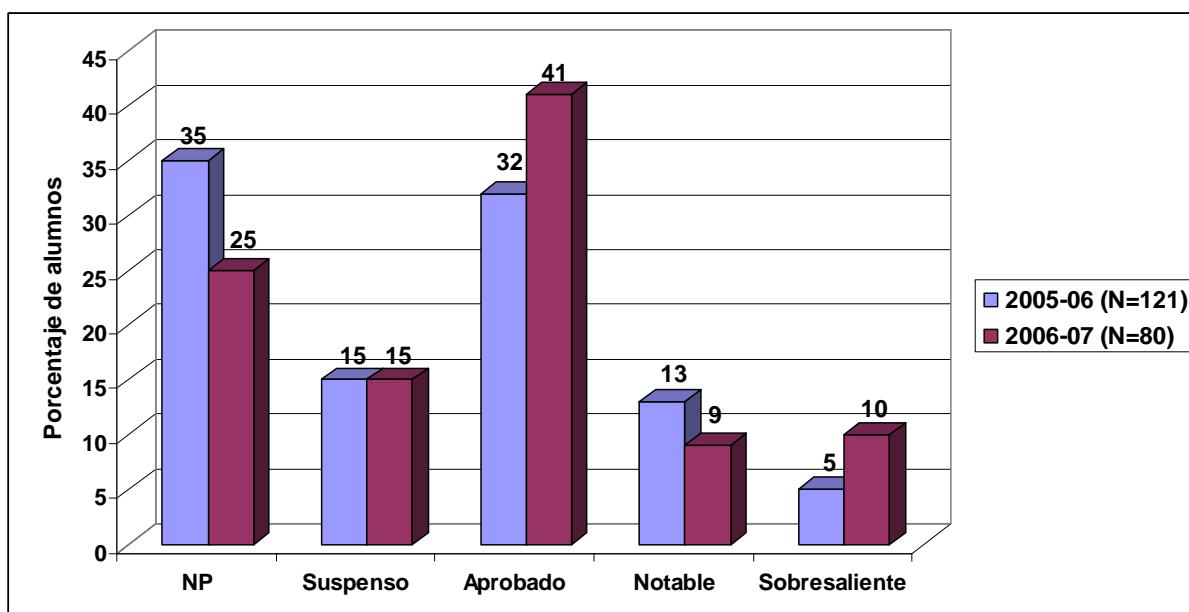


Figura 1.- Distribución de las calificaciones obtenidas por los alumnos

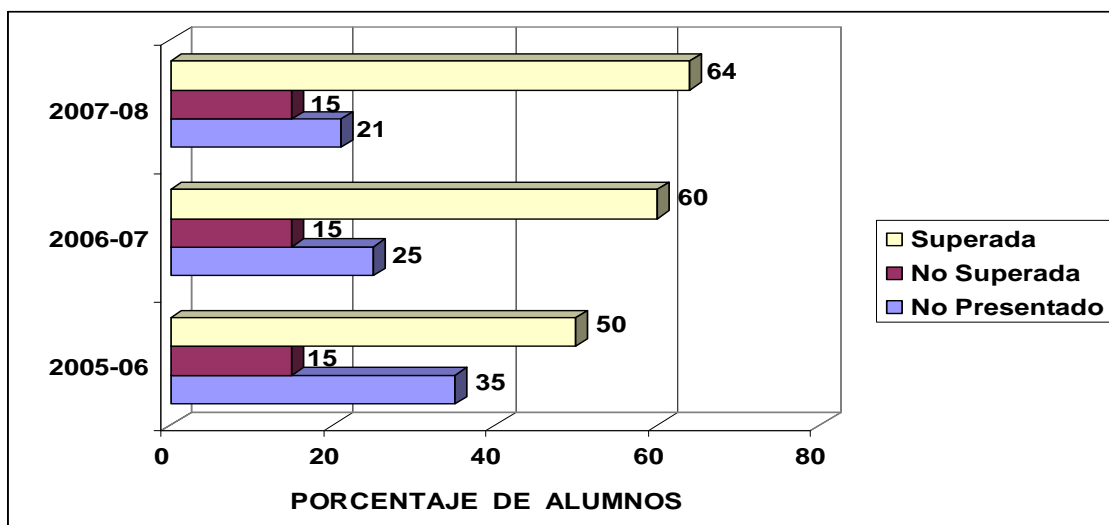


Figura 2.- Porcentajes de alumnos que han superado la materia de Toxicología

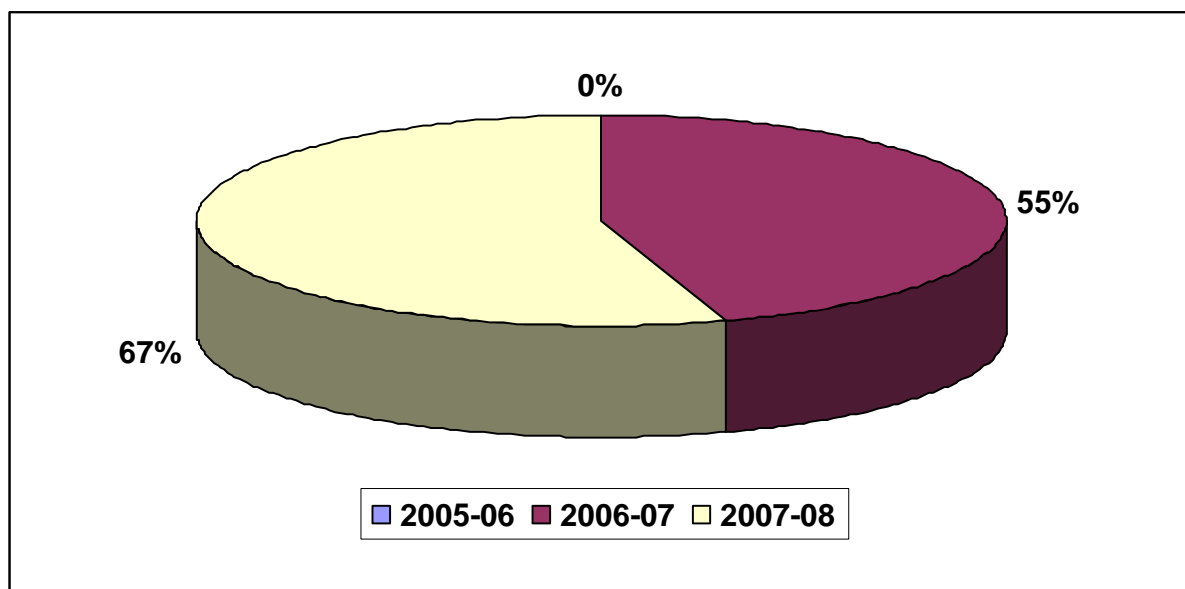


Figura 3.- Alumnos implicados en la preparación de trabajos monográficos

CONCLUSIONES

Parece que la Guía Docente supone un estímulo para una mayor implicación del alumno porque se observa una disminución en el porcentaje de No Presentados, así como un claro incremento en el número de alumnos que prepararon trabajos monográficos y superaron la materia (50% en 2005-06, frente a 64% en 2007-08).

BIBLIOGRAFÍA

- Bonet Salom E. *Programación de las asignaturas: posibilidades y dificultades*. Victoria-Gasteiz. Hacia la introducción del crédito europeo-2005.
- ENQA (Helsinki, february 2005) *Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area*.
- <http://www.mec.es/universidades/eees/>
- http://www.upm.es/estudios/eduSup/actividades/Guias_docentes/
- Suárez Arroyo B. *Retos para el profesorado universitario en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Victoria-Gasteiz. Jornadas de Calidad EUI-2005.
- Zabalza Beraza M.A. *Guía para la Planificación Didáctica de la Docencia Universitaria en el marco del EEES*. USC. 2004.